

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-253560

(43)Date of publication of application : 09.09.1992

(51)Int.Cl.

B22D 19/14  
B22D 18/02  
B32B 15/01  
B32B 31/02

(21)Application number : 03-011348

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD  
HITACHI ZOSEN CORP

(22)Date of filing : 01.02.1991

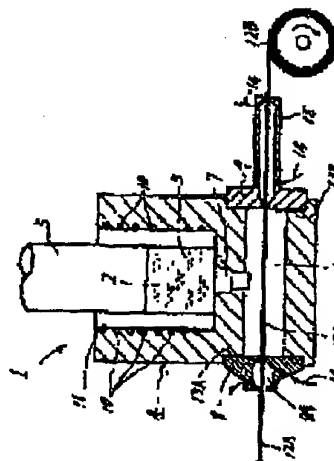
(72)Inventor : FUJITA JUNICHI  
TOMONO YUTAKA  
KOTAKE SEIICHI  
HOTTA RYUICHI  
HORI TORU  
KISHIDA HIROSHI

### (54) APPARATUS FOR PRODUCING COMPOSITE WIRE AND PLATE MATERIAL FORMED BY USING COMPOSITE WIRE

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To allow continuous combining without being limited by the sizes and shapes of reinforcing fibers and to provide the high density in combining the reinforcing fibers with each other and the adequate arrangement of the fibers with the device for producing a composite wire by continuously combining the reinforcing fibers.

**CONSTITUTION:** This apparatus 1 for producing the composite wire is constituted of a metallic mold 4 having a hollow part 3 for storing a matrix 2, an extruding part 5 for extruding the matrix 2 in the hollow part 3, a communicating path 7 which is provided at the bottom end of the hollow part 3 and communicates the hollow part 3 and a penetrating passage 6, a penetrating passage 6 provided at the bottom end of the communicating path 7, an inlet part 8 provided on one end side of the penetrating passage 6 and a nozzle part 9 provided on the other end side of the penetrating passage 6.



Received at: 1:28AM, 9/8/2003

03- 9- 8:14:13 ; 平本 昭三 事務所

OBLON SPIVAK

; 03-3503-2377

# 17/ 46

Searching PAJ

03.6.20 1:51 PM

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

We provide following partial translations of JP Patent Publication (Kokai) No. 4-253560 A (1992).

[Claims]

1. An apparatus for manufacturing a composite wire comprising:
    - a metal mold having a hollow part for storing a matrix;
    - an extruding part for extruding the matrix from the hollow part by press fitting to the hollow part;
    - a penetrating passage, provided adjacent to the hollow part, for causing the matrix extruded from the hollow part to penetrate into the reinforced fiber;
    - an inlet part, provided on one end side of the penetrating passage, for the entry of the reinforced fiber; and
    - a nozzle part, provided on the other end side of the penetrating passage, for the exit of the reinforced fiber into which the matrix has been caused to penetrate.
  2. A plate material using composite wires, wherein the composite wires comprising reinforced fiber into which a matrix has been caused to penetrate are laminated and pressed to form a plate-shape.
- 

[0025]

A bundle of the reinforced fiber 12A was passed, while tension is applied thereto, from the inlet part 8 at one end side of the penetrating passage 6 to the nozzle part 9 at the other end side. Then, pressurized aluminum (Al) was caused to penetrate into the bundle of the reinforced fiber 12A in the penetrating passage 6, and further, when the reinforced fiber 12A was pulled out, it was composite with the highly-pressurized aluminum (Al) by a dice (not shown) of the nozzle

part 9 and cooled at a cooling part 15 with an inactive gas 14. The composite wire 12B cooled at the cooling part 15 was continuously reeled by a reeler 16.

-----

[0029]

As a result, the carbon fiber became evenly composite and no void was found in the boundary between the carbon fiber and the matrix 2 of aluminum. Although the above example describes a case wherein aluminum (Al) was used as the matrix 2, polymer resins may be used as the matrix 2. When a thermoplastic polymer resin, for example, is used as the matrix 2, suitable values of heating temperature and pressure for the thermoplastic polymer resin may be employed though employing the same extruding method as in the case of aluminum (Al) used as the matrix 2.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-253560

(43) 公開日 平成4年(1992)9月9日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表景箇所
B 2 2 D 19/14	B	7011-4E		
18/02		7011-4E		
B 3 2 B 15/01	Z	7148-4F		
31/02		7141-4F		

審査請求 未請求 請求項の数2 (全 5 頁)

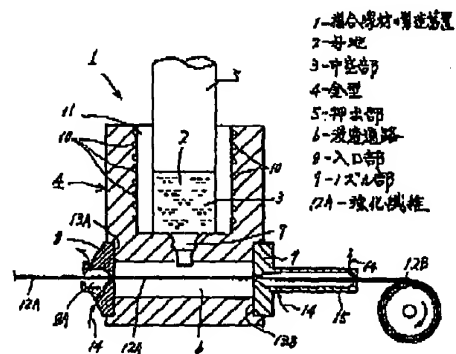
(21) 出願番号	特願平3-11348	(71) 出願人	00000284 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
(22) 出願日	平成3年(1991)2月1日	(71) 出願人	000005119 日立造船株式会社 大阪市此花区西九条5丁目3番28号
		(72) 発明者	藤田 順一 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
		(72) 発明者	友野 裕 大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号 日立造船株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 森本 義弘
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 複合線材の製造装置及び複合線材を用いた板材

## (57) 【要約】

【目的】 強化繊維を連続的に複合化して複合線材を製造するための装置において、強化繊維の大きさや形状に制限されることがなく連続的に複合化が可能で、強化繊維同士の複合化の密度も高く、繊維の配列も適性である。

【構成】 この複合線材の製造装置1は、母地2を覆める中空部3を有する金型4と、中空部3内に圧入し中空部3内の母地2を押し出す押出部5と、中空部3の下端部に設けられた中空部3と浸透通路6とを連通する連通路7と、連通路7の下端部に設けられた浸透通路6と、浸透通路6の一端側に設けられた入口部8と、浸透通路6の他端側に設けられたノズル部9とから構成されている。



(2)

特開平4-253560

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 母地を溜める中空部を有する金型と、中空部に圧入し中空部内の母地を押し出す押出部と、中空部に隣接し中空部から押し出された母地を強化繊維に浸透させる浸透通路と、浸透通路の一端側に設けられた強化繊維が入る入口部と、同じく浸透通路の他端側に設けられた母地が浸透した強化繊維が出るノズル部とから構成されていることを特徴とする複合線材の製造装置。

【請求項2】 強化繊維に母地が浸透してなる複合線材を積層状に積み重ねて加圧し板状に形成したことを特徴とする複合線材を用いた板材。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、炭素繊維やアルミナ繊維などの長い強化繊維を連続的に複合化して複合線材を製造するための装置に関する。

【0002】 また、複合線材の製造装置によって製造された複合線材を積層状に積み重ねた複合線材を用いた板材に関する。

【0003】

【従来の技術】 従来、炭素繊維やアルミナ繊維をアルミニウム（A1）などの母地によって複合化する方法として種々の装置があるが、そのうち代表的なものとして以下のようなものがある。

【0004】 図8は、高圧鋳造法の装置を示す概略図であって、20はL字形の空洞部21を有するL字形の金型である。この金型20の垂直部22に加圧部23が嵌合し、この加圧部23が上下動するようになっている。L字形空洞部21の水平部24には強化繊維の配列体25が詰め込まれて、このL字形の空洞部21に母地となる金属26が溶融状態で入れられている。そして、加圧部23が下方に移動することによって金属26を加圧し、強化繊維内に母地が浸透するように構成されている。

【0005】 図9は、熱間引き法法の概略図であって、ダイス30に入口側が大径で出口側が小径の透孔31が形成され、加熱されたダイス30の透孔31に金属箔が巻き付けられたワイヤ状の強化繊維32を通過させて引き抜きながら強化繊維32を複合化していく。一定の太さの複合線材を製作するにはダイス30の透孔31に引き抜いた複合線材32を再度金属箔を巻き付けて東わ前記手順を繰り返す。

【0006】 図10は、炭素繊維を複合化する場合の製造装置の概略図であって、ロール40に巻き付けられた炭素繊維41が中央のスラリバス42に浸漬されノズル43によって絞られて巻取機44によって巻き取られている。

【0007】 以上のようにして製作された複合線材は、一般に強化紙や電線などに用いられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記実施例のうち図8の高圧鋳造法は、限られた金型のL字形空洞部内に一定に裁断された強化繊維を詰め込まなければなら

2

ないため、強化繊維の大きさや形状に制限があり、しかも、連続的な複合化はできない。

【0009】 また、図9の熱間引き法法の場合は、強化繊維に母地の金属箔を巻き付けて複合化しただけであることから個々の繊維まで複合化できず、強化繊維同士の複合化が十分ではない。しかも、一定の太さの複合線材を製作するには再度同じ手順を繰り返さなければならないことから手間がかかる。

【0010】 図10の炭素繊維をスラリバスに浸漬する装置は繊維の配列が不揃いになって母地内の気泡の除去や繊維の配列の乱れを防止することができない。この発明は、上記課題を解決するためになされたもので、強化繊維の大きさや形状に制限されることがなく連続的に複合化が可能で、強化繊維同士の複合化の密度も高く、強化繊維の配列も適性な複合線材を製造するための製造装置を提供することを目的とする。

【0011】 また、複合線材を積層状に積み重ねた軽くて丈夫な複合線材の板材を提供することを目的としている。

20 【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明の複合線材の製造装置は、母地を溜める中空部を有する金型と、中空部に圧入し中空部内の母地を押し出す押出部と、中空部に隣接し中空部から押し出された母地を強化繊維に浸透させる浸透通路と、浸透通路の一端側に設けられた強化繊維が入る入口部と、同じく浸透通路の他端側に設けられた母地が浸透した強化繊維が出るノズル部とから構成されている。

【0013】 また、強化繊維に母地が浸透してなる複合線材を積層状に積み重ねて加圧し板状に形成している。

【0014】

【作用】 本発明の複合線材の製造装置は前記構成により、中空部内の母地が押出部によって浸透通路に押し出され浸透通路を通過する強化繊維の束に母地が浸透する。母地が浸透した強化繊維はノズル部から引き抜かれ高圧加圧され巻き取られる。浸透通路を通過する強化繊維はテンションがかけられているので繊維が整列している。

【0015】 また、複合線材を用いた板材は、単なる板材に比べて軽くて丈夫である。

【0016】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1及び図2は、本発明の複合線材の製造装置の一実施例であって、この実施例の複合線材の製造装置1は、母地2を溜める中空部3を有する金型4と、中空部3内に圧入し中空部3内の母地2を押し出す押出部5と、中空部3の下端部に設けられた中空部3と浸透通路6とを連通する連通路7と、連通路7の下端部に設けられた浸透通路6と、浸透通路6の一端側に設けられた入口部8と、浸透通路6の他端側に設けられたノズル部9

(3)

特開平4-253560

とから構成されている。この図1及び図2の構成図は加圧のためのプレス及び外枠は省略されている。

【0017】金型4の中空部3には、内型11が収め込まれて、この内型11を取り囲んで加熱ヒータ10一が設けられ、母地2を加熱するよう構成されている。但し、この加熱ヒータ10一は、常温の母地2を使用する場合には必ずしも必要ではない。

【0018】この金型4の内型11にはブランチなどの押出部5が内嵌し、この押出部5によって加熱ヒータ10一により溶融した母地2を2本の通路からなる連通路7へ押し出す。

【0019】この連通路7の下端に設けられた浸透通路6は断面が図2に示すように半円同士を結合して略卵形形の通路であって、強化繊維12Aがこの浸透通路6の一端側から他端側の中央部を通過する。このように浸透通路6の断面を略卵形形に形成することにより強化繊維12Aに母地2を均等に浸透させることができる。但し、浸透通路6は上記のような形状である必要はなく断面が円形や楕円形のものであってもよく、その形状は問わない。

【0020】浸透通路6の一端側には入口部8が設けられている。この入口部8は金型4の浸透通路6の一端部に嵌合部13Aが形成され、この嵌合部13Aに入口部8が嵌合している。入口部8の通路は一端と他端が細く、中央部8Aが太くなっており、この中央部8Aの下部から不活性ガス14（アルゴンガスを使用）が中央部8A内に充填し炭素繊維などの強化繊維12Aが酸化しないようになっている。

【0021】金型4の浸透通路6の他端側に嵌合部13Bが形成され、この嵌合部13Bにはノズル部9が嵌合し、このノズル部9は、母地2が浸透した強化繊維12Aを高圧に絞り込んで母地2がたれ落ちないようにダイス（図示せず）が取り付けられている。

【0022】このノズル部9から他端方向に筒状の冷却部15が設けられ、この冷却部15の通路にも不活性ガス14が流るよう構成され、母地2が浸透した強化繊維12Aを冷却するとともに、強化繊維12Aが酸化しないよう配慮されている。

【0023】次に、上記実施例の複合線材の製造装置1によって金属の母地2で炭素繊維やアルミナ繊維などの強化繊維12Aを複合化する場合の使用状態を説明する。まず、金型4を加熱ヒータ10で加熱し、金型4の中空部3に入れられたアルミニウム（A1）を軟化しないしは溶融状態になるように450℃～700℃で加熱する。

【0024】そして、軟化しないしは溶融状態のアルミニウム（A1）を50kgf/cm<sup>2</sup>から700kgf/cm<sup>2</sup>で加圧し、アルミニウム（A1）を連通路7を通して浸透通路6側に押し出す。

【0025】浸透通路6の一端側の入口部8から他端側のノズル部9にかけて強化繊維12Aの束がテンションを

かけた状態で通されている。そして、浸透通路6内の強化繊維12Aの束に加圧されたアルミニウム（A1）が浸透し、さらに強化繊維12Aを引き狭く際にノズル部9のダイス（図示せず）によって高圧加圧されアルミニウム（A1）と複合化し、冷却部15で不活性ガス14によって冷却される。冷却部15で冷却された複合線材12Bは巻取機16によって連続的に巻き取られる。

【0026】このようにして強化繊維12Aは短時間で母地2に包みこまれワイヤとして巻き取られるので強化繊維12Aの高温酸化や金属との反応も最小限に抑えることができる。

【0027】なお、複合線材12Bの径はノズル部9のダイス（図示せず）を変えることにより自由な大きさに変更することができる。上記のようにして製造された複合線材12Bの断面を図3に示しているが、同図のように複合線材12Bは母地2の中心付近にやや密に強化繊維12Aが複合化されている。

【0028】次に上記の実施例のさらに具体的な実施例を数値に基づいて説明する。強化繊維12Aは炭素繊維を用い、繊維数は約2000本を束ねたものである。母地2は純度が99.7%のアルミニウム（A1）を使用した。製造条件はアルミニウム（A1）の加熱温度630℃、金型4の加熱温度（内型11の温度）670℃、押出部5による加圧力3000kgf/cm<sup>2</sup>、炭素繊維の引張速度は張力が働く程度の任意速度、入口部8とノズル部9の径は1.5mmであった。

【0029】その結果、炭素繊維がほぼ均一に複合化されて、炭素繊維と母地2のアルミニウムとの境界には空孔はみられなかった。なお、上記実施例では母地2としてアルミニウム（A1）を使用した例を説明したが、高分子系樹脂を母地2として使用することもできる。例えば、母地2として熱可塑性高分子系樹脂を使用した場合、アルミニウム（A1）を母地2として使用した場合と同様な押し出し方法であるが、加熱温度と加圧圧力が熱可塑性高分子系樹脂に適した値を用いればよい。

【0030】また、母地として熱硬化性高分子系樹脂を使用した場合、金型4を加熱することなく、冷却部15をノズル部9として、このノズル部9を加熱し、その他はアルミニウム（A1）を母地として使用した場合と同様にして押し出せばよい。

【0031】上記のようにして製造した複合線材12Bは図4に示すように繊維密度が高く整然と並んでいる。次に、前記のようにして製作した複合線材12Bを板体に製作する場合を説明する。図5から図7は、板材17の製造例を示し、図5は、複合線材12Bを束ね積層状に積み重ねた状態を示している。そして、図6のように積層状に積み重ねた複合線材12Bをホットプレス法や熱間圧延などの手法により加圧成型を行う。このように加圧成型して図7のように最終成材を行って複合線材12Bの板材17が完成する。このようにしてできた複合線材12Bの板材

(4)

特開平4-253560

5

17は、軽くて丈夫であることから飛行機の翼や、飛行機のフラップさらにはロボットのアームなどに用いることができる。

【0032】

【発明の効果】本発明の複合線材の製造装置は、前記構成により、強化繊維の大きさや形状に制限されることがなく連続的に複合化が可能で、強化繊維同士の複合化の密度も高く、繊維の配列も適性である。

【0033】また、本発明の複合線材を用いた板材は、複合線材を積層状に積み重ねて加圧したことから軽くて

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合線材の製造装置の正面側の断面図である。

【図2】本発明の複合線材の製造装置の側面側の断面図である。

【図3】金属を母地とする複合線材を裁断した端部の斜視図である。

【図4】高分子系複合材料を母地とする複合線材を裁断した端部の斜視図である。

【図5】複合線材を積層状に積み重ねた端部の斜視図である。

【図6】積層状に積み重ねた複合線材を加圧した端部の斜視図である。

【図7】複合線材を板状に最終成型した端部の斜視図である。

【図8】従来の高圧鋳造法の概略図である。

【図9】従来の熱間引き法の概略図である。

【図10】従来の炭素繊維の複合化の概略図である。

【符号の説明】

1 複合線材の製造装置

2 母地

3 中空部

4 金型

5 押出部

6 炭素通路

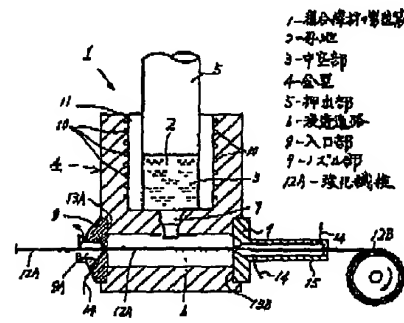
8 入口部

9 ノズル部

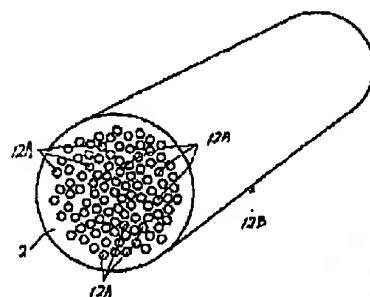
12A 強化繊維

20 17 板材

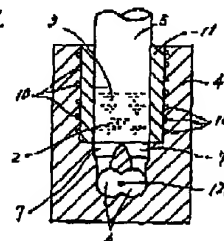
【図1】



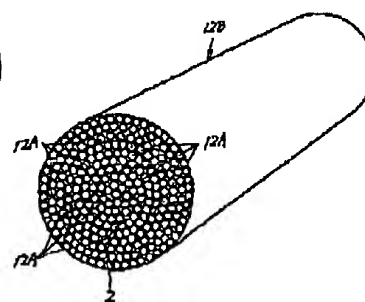
【図3】



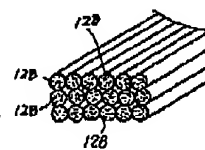
【図2】



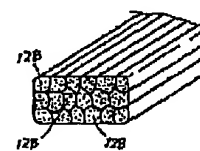
【図4】



【図5】



【図6】

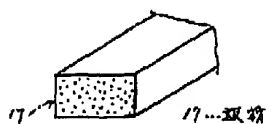




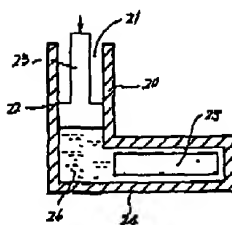
(5)

特開平4-253560

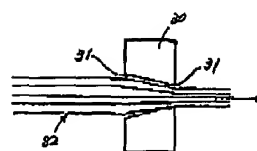
【図7】



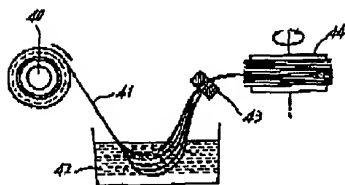
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 小竹 誠一  
大阪府大阪市此花区西九条5丁目9番28号  
日立造船株式会社内  
(72)発明者 堀田 隆一  
大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号  
日立造船株式会社内

(72)発明者 堀 徹  
大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号  
日立造船株式会社内  
(72)発明者 岸田 垣  
大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号  
日立造船株式会社内